



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I453511 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：100110556

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 28 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/1337 (2006.01)**(71) 申請人：群創光電股份有限公司 (中華民國) INNOLUX DISPLAY CORPORATION (TW)
苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

(72) 發明人：沈宏明 SHEN, HUNG MING (TW)；楊凱能 YANG, KAI NENG (TW)；黃婉玲 HUANG, WAN LING (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW 200600938A

TW 201105713A

US 2005/0140882A1

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

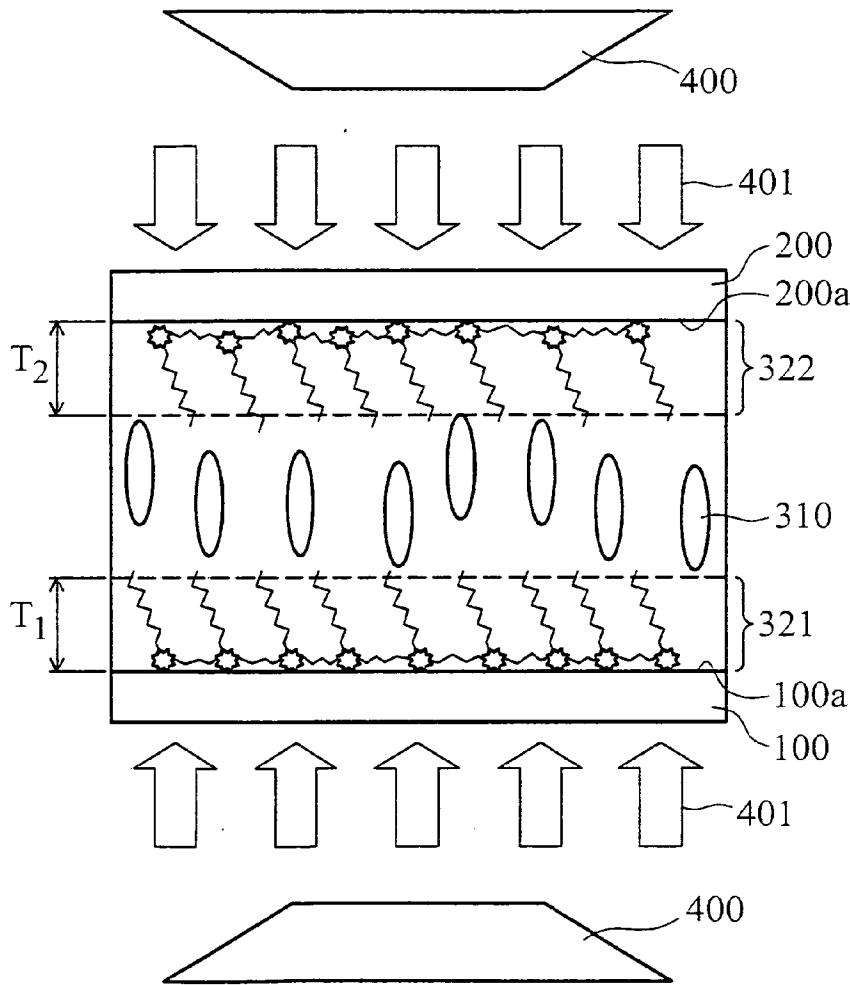
液晶顯示器之製法

METHOD FOR FABRICATING LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) 摘要

本發明提供一種液晶顯示器之製法，製法包括以下步驟：提供一第一基板與一第二基板，其中第一基板與第二基板係相對設置；填入一混合溶液於第一基板與第二基板之間，其中混合溶液包括複數個液晶分子與複數個單體；對混合溶液進行一紫外光照射製程，使單體聚合形成一第一配向控制層於第一基板之一面對液晶分子的表面上，以及形成一第二配向控制層於第二基板之一面對液晶分子的表面上，其中第一配向控制層之厚度與第二配向控制層之厚度比值為 1/2~2/1。

The invention provides a method for fabricating liquid crystal display. The method includes providing a first substrate and a second substrate, wherein the first substrate and the second substrate are disposed opposite to each other; filling a mixed solution between the first substrate and the second substrate, wherein the mixed solution comprises a plurality of liquid crystal molecules and a plurality of monomers; conducting a UV light irradiation process to the mixed solution, wherein the monomer is polymerized to form a first alignment control layer on the first substrate which faces to the liquid crystal molecules, and to form a second alignment control layer on the second substrate which faces to the liquid crystal molecules, and the thickness of the first alignment control layer and that of the second alignment control layer have a ratio of about 1/2-2/1.



- 100 . . . 第一基板
- 100a . . . 第一基板之一面對液晶分子的表面
- 200 . . . 第二基板
- 200a . . . 第二基板之一面對液晶分子的表面
- 310 . . . 液晶分子
- 321 . . . 第一配向控制層
- 322 . . . 第二配向控制層
- 400 . . . 光源
- 401 . . . 紫外光照射
- T_1 . . . 第一配向控制層之厚度
- T_2 . . . 第二配向控制層之厚度

第 2 圖

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100 110556

※ 申請日：100.3.20 ※IPC 分類：

G02F 1/33 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器之製法

Method for fabricating liquid crystal display

二、中文發明摘要：

本發明提供一種液晶顯示器之製法，製法包括以下步驟：提供一第一基板與一第二基板，其中第一基板與第二基板係相對設置；填入一混合溶液於第一基板與第二基板之間，其中混合溶液包括複數個液晶分子與複數個單體；對混合溶液進行一紫外光照射製程，使單體聚合形成一第一配向控制層於第一基板之一面對液晶分子的表面上，以及形成一第二配向控制層於第二基板之一面對液晶分子的表面上，其中第一配向控制層之厚度與第二配向控制層之厚度比值為 1/2~2/1。

三、英文發明摘要：

The invention provides a method for fabricating liquid crystal display. The method includes providing a first substrate and a second substrate, wherein the first substrate and the second substrate are disposed opposite to each other;

filling a mixed solution between the first substrate and the second substrate, wherein the mixed solution comprises a plurality of liquid crystal molecules and a plurality of monomers; conducting a UV light irradiation process to the mixed solution, wherein the monomer is polymerized to form a first alignment control layer on the first substrate which faces to the liquid crystal molecules, and to form a second alignment control layer on the second substrate which faces to the liquid crystal molecules, and the thickness of the first alignment control layer and that of the second alignment control layer have a ratio of about 1/2-2/1.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 ~ 第一基板

100a ~ 第一基板之一面對液晶分子的表面

200 ~ 第二基板

200a ~ 第二基板之一面對液晶分子的表面

310 ~ 液晶分子

321 ~ 第一配向控制層

322 ~ 第二配向控制層

400 ~ 光源

401 ~ 紫外光照射

T_1 ~ 第一配向控制層之厚度

T_2 ~ 第二配向控制層之厚度

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種液晶顯示器之製法，且特別是有關於一種具有配向控制層之液晶顯示器製法。

【先前技術】

液晶顯示器(liquid crystal display)由於具有輕、低消耗功率、無輻射等優點，目前已應用於各種個人電腦、個人數位助理(personal digital assistant, PDA)、手機、電視等。傳統的液晶面板主要由一對基板與形成於基板之間的液晶層所組成，其中於形成液晶層之前，基板上需先塗佈配向層(alignment layer)，再經由磨擦法以完成液晶配向，其中配向層之功能在於使液晶分子於基板之間呈現特定的排列，且最常使用聚亞醯胺(polyimide, PI)作為配向層之材料。

然而，配向層之製程步驟繁瑣且費時，之後，有研究開發出不需配向層之技術，其於薄膜電晶體(thin film transistor, TFT)基板與彩色濾光片(color filter, CF)基板之間填入單體與液晶分子，之後從薄膜電晶體基板之一側(或彩色濾光片基板之一側)進行單面紫外光照射，使單體聚合形成高分子，高分子再進行相分離(phase separation)而聚集於薄膜電晶體基板與彩色濾光片基板之上。

然而，進行單面照射時，由於基板兩邊照射不均勻，會使得位於薄膜電晶體基板上高分子的厚度高於(或低於)

彩色濾光片基板上高分子的厚度，因此，使液晶面板局部區域(domain)造成亮點，進而影響製程良率(process yield)。

因此，業界亟需提出一種液晶顯示器與其製法，以解決上述問題。

【發明內容】

本發明提供一種液晶顯示器之製法，包括以下步驟：提供一第一基板與一第二基板，其中第一基板與第二基板係相對設置；填入一混合溶液於第一基板與第二基板之間，其中混合溶液包括複數個液晶分子與複數個單體；對混合溶液進行一紫外光照射製程，使該些單體聚合形成一第一配向控制層於第一基板之一面對液晶分子的表面上，以及形成一第二配向控制層於第二基板之一面對液晶分子的表面上，其中第一配向控制層之厚度與第二配向控制層之厚度比值為 $1/2 \sim 2/1$ 。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

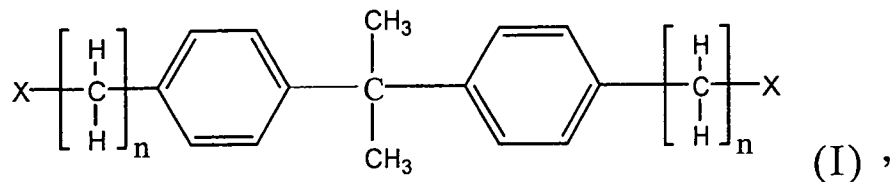
【實施方式】

本發明提供一種液晶顯示器之製法，第1圖~第2圖顯示本發明一實施例之液晶顯示器之製程步驟。首先，請參

見第 1 圖，提供第一基板 100 與第二基板 200，其中第一基板 100 與第二基板 200 係相對設置 (opposite to each other)。於一實施例中，第一基板 100 為薄膜電晶體基板，第二基板 200 為彩色濾光片基板，其中薄膜電晶體基板 100 尚包括薄膜電晶體結構、畫素電極、掃描線與資料線等畫素控制結構 (圖中未顯示)。

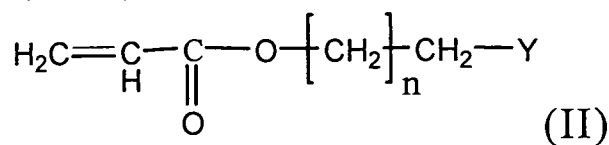
之後，填入混合溶液於第一基板 100 與第二基板 200 之間，可藉由液晶滴入法 (one drop filling, ODF) 或灌注法 (injection) 將混合溶液注入第一基板 100 與第二基板 200 之間，其中混合溶液包括複數個液晶分子 310 與複數個單體 320。單體 320 可由一或多個不同種類的單體所組成，其照光後會聚合形成聚合物，為了加速聚合反應，亦可於混合溶液中加入硬化起始劑 (initiator)。

於一實施例中，單體 320 包括第一單體與第二單體，第一單體與第二單體以 1:2~1:50 之重量比例進行聚合反應，第一單體具有下列化學式 (I)：



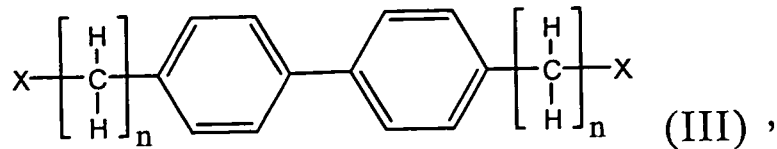
其中 n 為大於 1 的整數， X 為丙烯酸基 (acrylate group) 或甲基丙烯酸基 (methacrylate group)；

第二單體具有下列式 (II)：



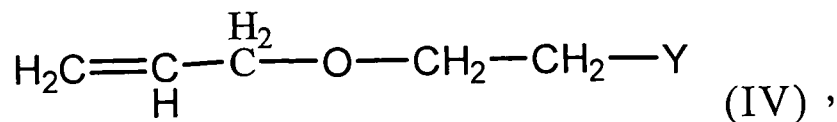
其中 n 為大於 1 的整數， Y 為甲基或氫。

於另一實施例中，單體 320 包括第一單體與第二單體，第一單體具有下列化學式(III)：



其中 n 為大於 1 的整數， X 為丙烯酸基(acrylate group)或甲基丙烯酸基(methacrylate group)；

第二單體具有下列式(IV)：



其中 n 為大於 1 的整數， Y 為甲基或氫。

接著，請參見第 2 圖，對混合溶液進行一紫外光照射製程，首先設置一對光源 400 於第一基板 100 與第二基板 200 之遠離液晶分子 310 之一側，之後同時對第一基板 100 與第二基板 200 進行紫外光照射 401。

單體 320 經過紫外光照射後，會進行聚合反應形成聚合物，由於聚合反應過程中聚合物之分子量逐漸增加，因此，聚合物會與液晶分子 310 產生相分離，最後沉積到第一基板 100 之一面對液晶分子 310(face the liquid crystal)的表面 100a 上，以形成第一配向控制層(alignment control layer) 321，以及沉積到第二基板 200 之一面對液晶分子 310 的表面 200a 上，以形成第二配向控制層 322。須注意的是，第一、第二配向控制層 321、322 具有類似習知聚亞醯胺的形態，並具有液晶配向效果。

上述第一配向控制層 321 之厚度 T_1 與第二配向控制層

322 之厚度 T_2 各自為約 40 埃~80 埃，較佳為 60 埃~70 埃，且第一配向控制層 321 之厚度 T_1 與第二配向控制層 322 之厚度 T_2 比值為約 1/2~2/1。

上述紫外光照射製程之時間為約 10 秒~20 小時，較佳為約 5 秒~30 分鐘，光源 400 之能量為約 100~10,000 mJ/cm^2 ，較佳為 1,000~8,000 mJ/cm^2 ，光源 400 之波長範圍為約 200 nm~380 nm，較佳為 240 nm~280 nm，以及光源 400 之功率為約 5~200 mW/cm^2 ，較佳為 50~120 mW/cm^2 。

於一實施例中，以波長範圍為約 300 nm，功率為 100mW 的光源 400 照射第一基板 100 與第二基板 200 約 5 小時，可製得第一配向控制層 321 之厚度 T_1 為約 60 埃，而第二配向控制層 322 之厚度 T_2 為約 70 埃。

須注意的是，本發明利用單體聚合形成配向控制層，藉以取代習知之聚亞醯胺配向膜，亦即，本案不需進行 PI 配向膜塗佈與相關的配向摩擦(rubbing)等製程，因此，本發明可簡化製程步驟，進而節省製程成本。

第 3A-3B 圖顯示本發明之液晶顯示器之製法的第二實施例，其中標號與第 2 圖相同者，代表相同元件，在此不再贅述。

請參見第 3A 圖，將混合溶液填入第一基板 100 與第二基板 200 之間後，設置第一光源 500 於第一基板 100 之一遠離液晶分子 310 之一側，之後對第一基板 100 進行一第一照射 501。此外，可於設置第一光源 500 的同時，設置紫外光吸收材質 550 (例如為黑色材質)於第二基板 200 之一遠離液晶分子 310 之一側，用以吸收第一光源 550 的能

量。之後，可形成第一配向控制層 321 於第一基板 100 之一面對液晶分子 310 的表面 100a 上。

接著，請參見第 3B 圖，移除第一光源 500，設置第二光源 600 於第二基板 200 之一遠離液晶分子 310 之一側，之後對第二基板 200 進行第二照射 601，以形成第二配向控制層 322 於第二基板 200 之一面對液晶分子 310 的表面 200a 上。同樣的，可於設置第二光源 600 的同時，設置紫外光吸收材質 550 (例如黑色材質)於第二基板 200 之一遠離液晶分子 310 之一側，用以吸收第二光源 600 的能量。之後，可形成第二配向控制層 322 於第一基板 100 之一面對液晶分子 310 的表面 100a 上。

此外，於另一實施例中，亦可先對第二基板 200 進行紫外光照射，再對第一基板 100 進行紫外光照射，本領域人士可藉由控制紫外光照射之順序與時間，以製得想要的第一配向控制層 321 與第二配向控制層 322 厚度。

須注意的是，第二實施例中係先對第一基板(或第二基板)進行照射，再對第二基板(或第一基板)進行照射，係輪流對基板進行照射，輪流次數可為一次或多次，以分別調整第一配向控制層 321 與第二配向控制層 322 之厚度，使第一配向控制層 321 之厚度與第二配向控制層 322 之厚度比值為約 $1/2 \sim 2/1$ 。

上述第一照射 501 與第二照射 601 之時間各自為約 10 秒~20 小時，第一光源 500 與第二光源 600 之能量各自為約 $100 \sim 10,000 \text{ mJ/cm}^2$ 、波長範圍各自為約 200 nm-380 nm，以及功率各自為約 $5 \text{ mW} \sim 200 \text{ mW/cm}^2$ 。

須注意的是，於習知技術中，如果僅對薄膜電晶體基板進行單面的紫外光照射，會使得位於薄膜電晶體基板上的高分子之厚度明顯高於彩色濾光片基板上的高分子，進而使得液晶分子的配向效果變差，因此，本發明所揭露之製法中，同時進行雙面紫外光照射，或者是輪流對第一基板與第二基板進行照射，使第一配向控制層之厚度與第二配向控制層之厚度比值為約 $1/2 \sim 2/1$ ，以降低位於兩基板上的配向控制層之厚度差異，可解決液晶面板局部區域(domain)亮點(bright point)的問題，進而提高製程良率。

本發明之液晶顯示器能應用於廣視角液晶顯示器，例如包括 MVA(multi-domain vertical alignment)、ASV(advanced super-V)、PVA(patterned vertical alignment)、PSA(polymer stable alignment)等。

雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1~2 圖為一系列剖面圖，用以說明本發明一實施例之液晶顯示器之製法。

第 3A~3B 圖為一系列剖面圖，用以說明本發明第二實施例之液晶顯示器之製法。

【主要元件符號說明】

100 ~ 第一基板

100a ~ 第一基板之一面對液晶分子的表面

200 ~ 第二基板

200a ~ 第二基板之一面對液晶分子的表面

310 ~ 液晶分子

320 ~ 單體

321 ~ 第一配向控制層

322 ~ 第二配向控制層

400 ~ 光源

401 ~ 紫外光照射

500 ~ 第一光源

501 ~ 第一照射

550 ~ 紫外光吸收物質

600 ~ 第二光源

601 ~ 第二照射

T_1 ~ 第一配向控制層之厚度

T_2 ~ 第二配向控制層之厚度

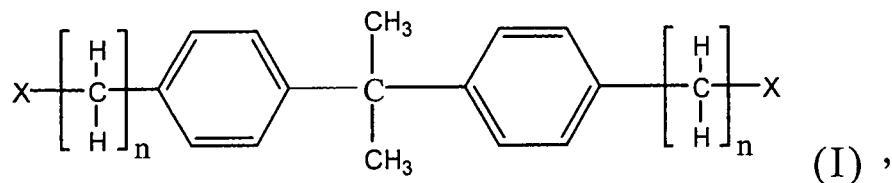
七、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示器之製法，包括以下步驟：

提供一第一基板與一第二基板，其中該第一基板與該第二基板係相對設置，該第一基板與該第二基板係不塗佈配向膜；

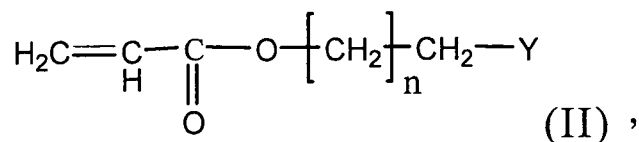
填入一混合溶液於該第一基板與該第二基板之間，其中該混合溶液包括複數個液晶分子與複數個單體，其中該些單體具有下列化學式(I)~(IV)，

化學式(I)：



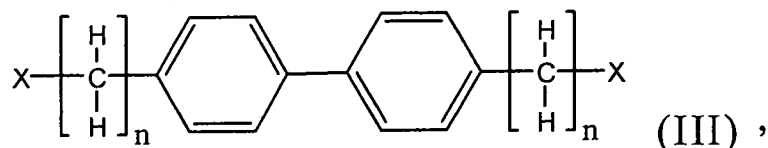
其中 n 為大於 1 的整數，X 為丙烯酸基(acrylate group)或甲基丙烯酸基(methacrylate group)；

化學式(II)：



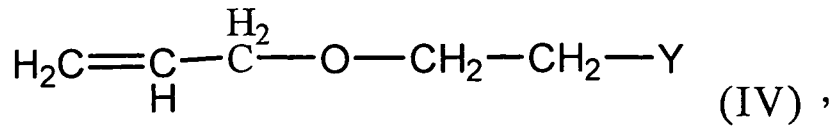
其中 n 為大於 1 的整數，Y 為甲基或氫；

化學式(III)：



其中 n 為大於 1 的整數，X 為丙烯酸基(acrylate group)或甲基丙烯酸基(methacrylate group)；

化學式(IV)：



其中 n 為大於 1 的整數， Y 為甲基或氫；以及

對該混合溶液進行一紫外光照射製程，使該些單體聚合形成一第一配向控制層於該第一基板之一面對該些液晶分子的表面上，以及形成一第二配向控制層於該第二基板之一面對該些液晶分子的表面上，其中該第一配向控制層之厚度與該第二配向控制層之厚度比值為 $1/2 \sim 2/1$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器之製法，其中該第一配向控制層之厚度與該第二配向控制層之厚度各自為約 60 埃-70 埃。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器之製法，其中該紫外光照射製程包括以下步驟：

設置一對光源於該第一基板與該第二基板之一遠離該些液晶分子之一側；以及

同時對該第一基板與該第二基板進行該紫外光照射製程。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之液晶顯示器之製法，其中該紫外光照射製程之時間為約 10 秒~20 小時。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之液晶顯示器之製法，其中該對光源之能量為約 $100 \sim 10,000 \text{ mJ/cm}^2$ 。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述之液晶顯示器之製法，其中該對光源之波長範圍為約 200 nm-380 nm。

7. 如申請專利範圍第 3 項所述之液晶顯示器之製法，其中該對光源之功率為約 $5 \text{ mW} \sim 200 \text{ mW/cm}^2$ 。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器之製法，其中該紫外光照射製程包括以下步驟：

設置一第一光源於該第一基板之一遠離該液晶分子之一側；

對該第一基板進行一第一照射；

移除該第一光源；

設置一第二光源於該第二基板之一遠離該些液晶分子之一側；以及

對該第二基板進行一第二照射。

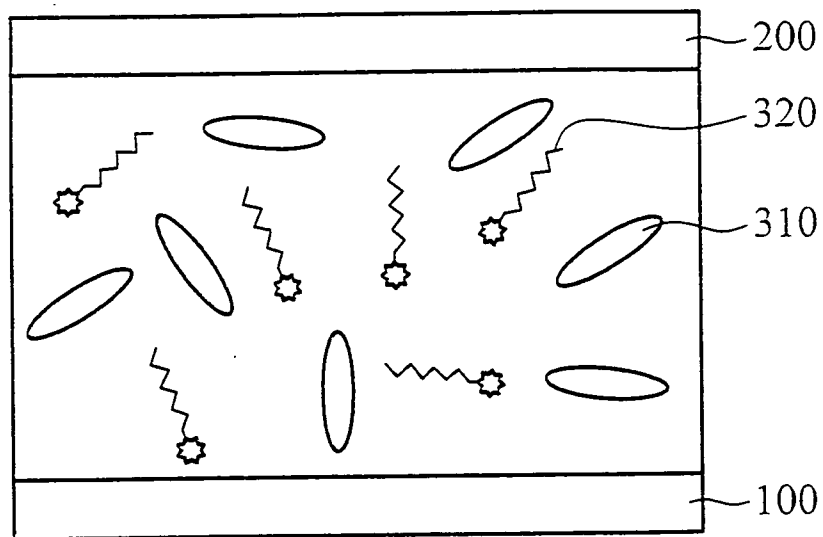
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之液晶顯示器之製法，其中設置該第一光源於該第一基板之一遠離該液晶分子之一側的同時，尚包括：

設置一紫外光吸收材質於該第二基板之一遠離該液晶分子之一側。

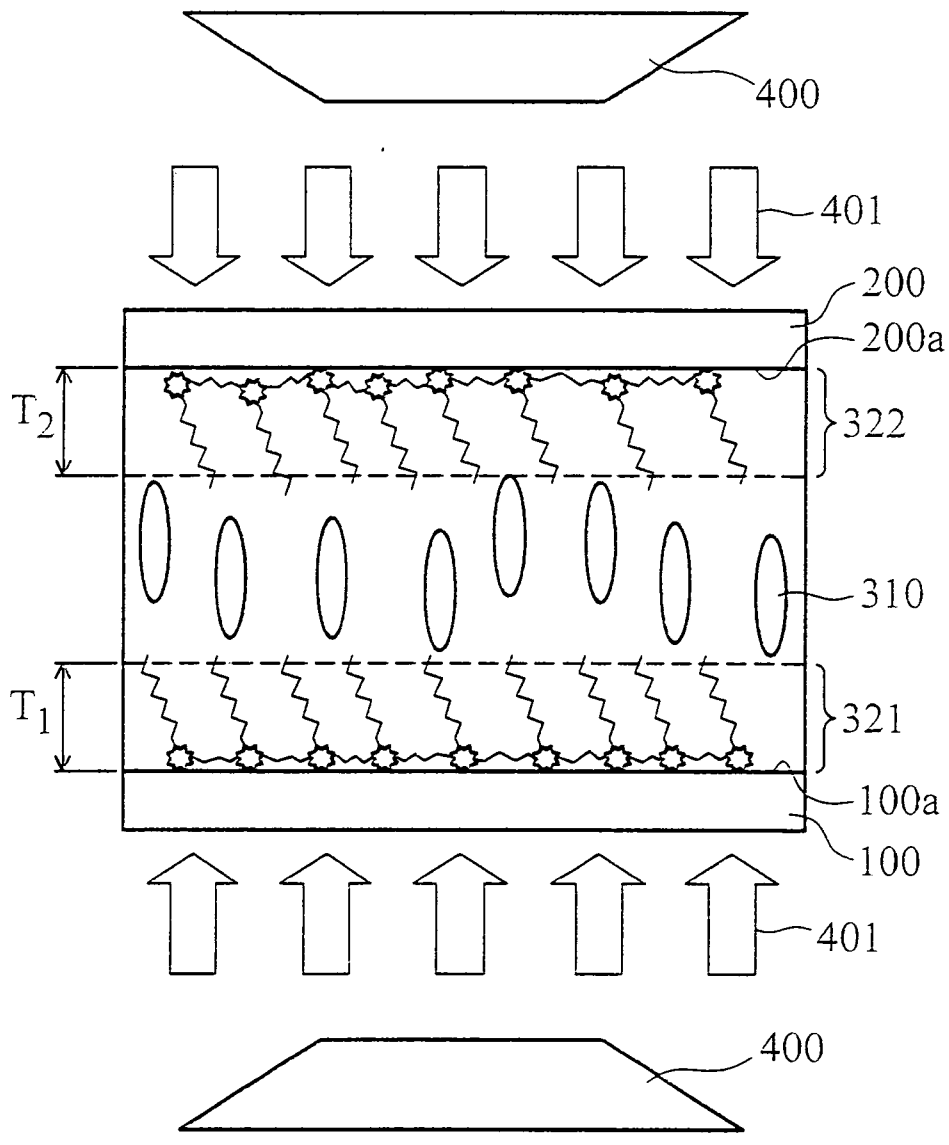
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之液晶顯示器之製法，其中設置該第二光源於該第二基板之一遠離該液晶分子之一側的同時，尚包括：

設置一紫外光吸收材質於該第一基板之一遠離該液晶分子之一側。

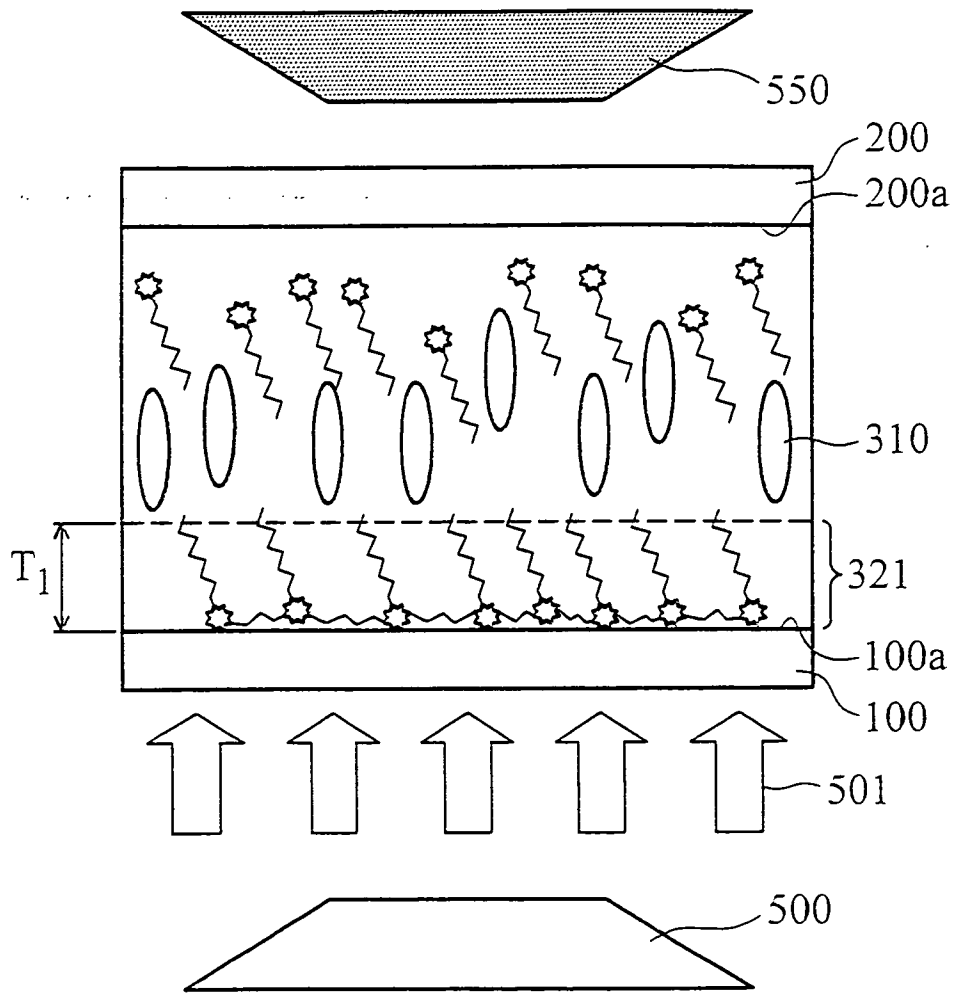
八、圖式：(如後所示)



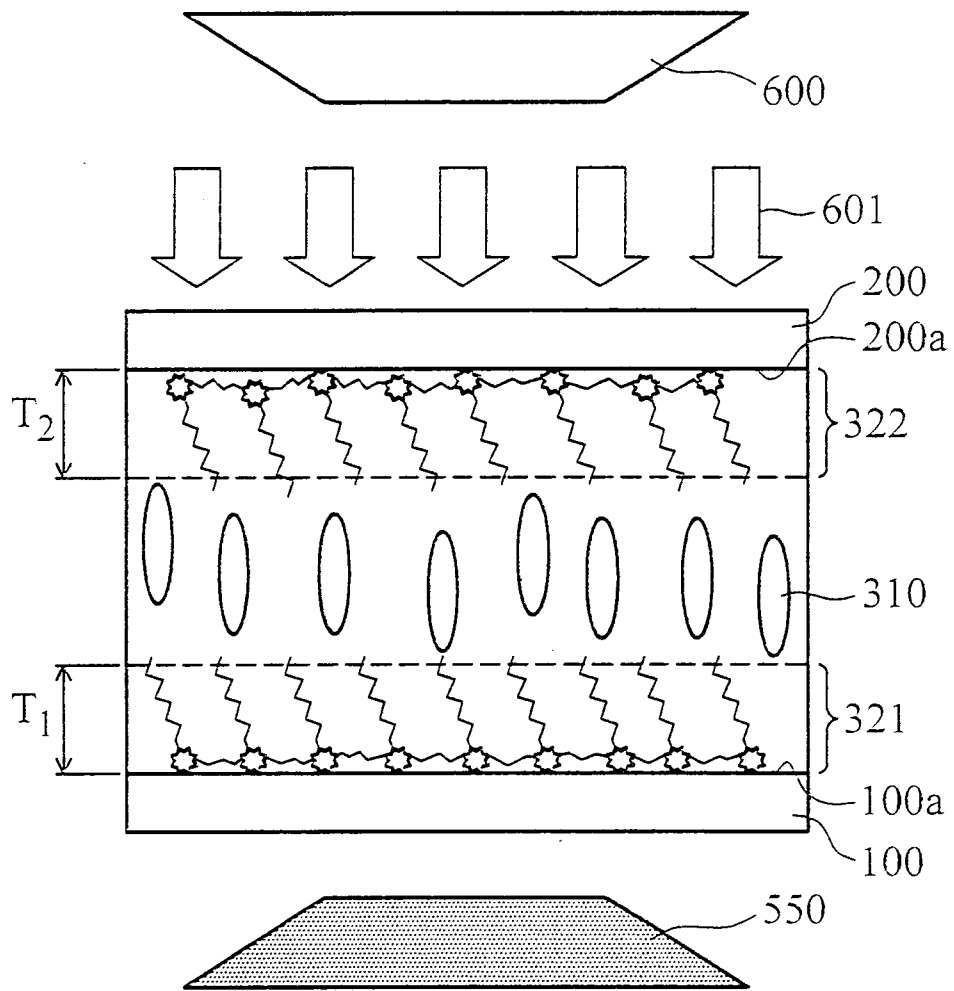
第 1 圖



第 2 圖



第3A圖



第 3B 圖